

Instrumentação inteligente aplicada a estufas utilizando rede de controle LonWorks

Projeto de Iniciação Científica (Bolsa PIBIC-CNPq):
Marcelo Jorge Parente Burdelis
Curso de Engenharia Elétrica, ênfase Computação
Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Cugnasca

LAA Laboratório de Automação Agrícola
PCS Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais
EPUSP Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Av. Prof. Luciano Gualberto, travessa 3, nº 158, sala C2-56
Edifício de Engenharia Elétrica
Cidade Universitária - São Paulo - SP
CEP 05508-970
Fone: (11) 3091-5366 Fax: (11) 3091-5294

As casas de vegetação, também conhecidas como estufas, têm grande importância na agricultura. Seu principal objetivo é isolar a produção das condições climáticas naturais, fornecendo um ambiente controlado e propício para o desenvolvimento vegetal.

Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um instrumento de monitoração inteligente para a medição das principais variáveis climáticas envolvidas no processo de produção vegetal, com o objetivo de ser integrado em projetos de automação de casas de vegetação. O instrumento pode também ser utilizado para realizar estudos sobre o comportamento de vegetais em diversas condições climáticas.

O instrumento de monitoração foi desenvolvido utilizando os padrões da tecnologia de redes de controle LonWorks, que apresenta diversas vantagens sobre o modelo de controle com arquitetura centralizada tradicional, incluindo alta flexibilidade, interoperabilidade e baixo custo de instalação e de manutenção.

A escolha das variáveis a serem monitoradas foi feita a partir de uma pesquisa que apresenta as principais variáveis climáticas envolvidas no

processo de produção vegetal (ROMANO, 2006). Segundo Lorenzo (2001 apud CANSADO, 2003) essas variáveis são: temperatura, umidade relativa, radiação luminosa e concentração de dióxido de carbono.

Em uma primeira fase incorporou-se no instrumento desenvolvido a medição das principais grandezas, através de sensores de temperatura, umidade relativa e radiação luminosa. A medição de dióxido de carbono deverá ser objeto de uma segunda fase do projeto, uma vez que os sensores dessa grandeza exigem uma implementação mais complexa, além de seu alto custo.

Para a monitoração de umidade e temperatura foi escolhido o sensor SHT11, fabricado pela empresa Sensirion (SENSIRION, 2005) por ele pré-processar as informações, fornecendo-as na forma digital através de um canal serial. Ele apresenta ainda boa precisão (2.0% %RH e 0.3 K @ 25°C), boa relação custo benefício e é capaz de operar em ambientes com até 100% de umidade relativa em altas temperaturas (até 80°C).

A maioria dos medidores de radiação PAR disponível no mercado possui custos elevados, dependendo da precisão e qualidade da medida desejada.

Para a implementação do protótipo do instrumento optou-se por um sensor de intensidade luminosa de baixo custo (cerca de US\$10), o TSL2550D da TAOS (TAOS INC, 2007). Ele reconhece sinais de intensidade luminosa da luz visível ($\lambda = 640\text{nm}$) e uma de suas principais aplicações é em câmeras e filmadoras digitais. O sensor pré-processa as informações, fornecendo-as na forma digital através de um canal serial.

O instrumento final foi concebido através de um desenvolvimento gradual de protótipos, avaliados em condições reais. Como resultado foi obtido um nó compatível com o padrão LonWorks, capaz de medir três das principais variáveis climáticas envolvidas no processo de produção vegetal, próprio para ser utilizado em futuras soluções de controle ambiental em casas de vegetação. Futuramente espera-se incorporar a medição de outras variáveis ambientais, como dióxido de carbono.

A automação de casas de vegetação desempenha um papel fundamental na produção agrícola. O controle apropriado possibilita o aumento da qualidade e eficiência na produção, além da utilização racional de recursos. Com o instrumento desenvolvido é possível aplicar a tecnologia LonWorks, estado da arte em redes de automação, em soluções de controle para estufas, bastando para tal a incorporação de outros nós na rede para a realização dos acionamentos necessários ao fechamento de malhas de controle. A integração de uma rede LonWorks à internet é uma tarefa relativamente fácil, possibilitando o monitoramento e até mesmo o acionamento de dispositivos à distância. Esse recurso é particularmente importante, uma vez que os especialistas em casas de vegetação e seu controle nem sempre estarão localmente disponíveis.

Agradecimentos:

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de iniciação científica.

Referências

- CANSADO, J.C.A. **Agrilogic sistema para experimentação de controle de casas de vegetação**. 2003. 118p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.
- ECHELON. **Introduction to the LonWorks System**. Palo Alto: Echelon, 1999. (Relatório 078- 0183-01A).
- ROMANO, R.A. **Controle de ambiente em câmaras de topo aberto para estudo de fotossíntese em atmosfera com enriquecimento de CO₂**. 2006. 82f. 2006. 82p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

SHTxx. Disponível em: <http://www.sensirion.com/en/02_sensors/00_products.htm?cat=3&art=5>. Acesso em: 01 nov. 2005.

TAOS INC. Ambient Light Sensor with SMBus Interface. Disponível em: <<http://www.taosinc.com/images/product/document/tsl2550-e71.pdf>>. Acesso em 03 jul. 2007.